Diese Kopfleiste bitte unbedingt ausfüllen!

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

Bereich	Berufsnummer				IHK-Nummer			Prüflingsnummer				
6	9	1	2	0	2							
Sp. 1-2		Sp. 3-6				Sp. 7-9			Sp. 10-14			

Termin: Mittwoch, 26. April 2023

Abschlussprüfung Sommer 2023

1202

1 Konzeption und Administration von IT-Systemen

Fachinformatiker
Fachinformatikerin
Systemintegration (AO 2020)

Teil 2 der Abschlussprüfung

4 Aufgaben
90 Minuten Prüfungszeit
100 Punkte

Bearbeitungshinweise

1. Bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen, überprüfen Sie bitte die **Vollständigkeit** dieses Aufgabensatzes. Die Anzahl der zu bearbeitenden Aufgaben ist auf dem Deckblatt links angegeben. Wenden Sie sich bei Unstimmigkeiten sofort an die Aufsicht, weil Reklamationen am Ende der Prüfung nicht anerkannt werden können.
2. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüflings-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
3. Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
4. Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
5. Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgaben** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
6. Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
7. Schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
8. Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
9. Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
10. Für **Hilfsaufzeichnungen** können Sie das in der Tasche beigelegte Konzeptpapier verwenden. Bewertet werden jedoch grundsätzlich nur Ihre Eintragungen in diesem Aufgabensatz.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

Bewertung

Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen.

1. Aufg. ☐☐ (15 16) Punkte 2. Aufg. ☐☐ (17 18) Punkte 3. Aufg. ☐☐ (19 20) Punkte 4. Aufg. ☐☐ (21 22) Punkte

Prüfungszeit ☐ (23)
Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe.

Gesamtpunktzahl ☐☐☐ (24 25 26)

Prüfungsort, Datum

Unterschrift

Gemeinsame Prüfungsaufgaben der Industrie- und Handelskammern. Dieser Aufgabensatz wurde von einem überregionalen Ausschuss, der entsprechend § 40 Berufsbildungsgesetz zusammengesetzt ist, beschlossen. Hinweis: Im Interesse einer besseren Lesbarkeit wird in der Aufgabenstellung und in den Angaben zur Aufgabenstellung nur die männliche Form (generisches Maskulinum) verwendet. Die verkürzte Sprachform beinhaltet keine Wertung und die gewählten männlichen Formulierungen gelten uneingeschränkt auch für die weiteren Geschlechter.
Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2023 – Alle Rechte vorbehalten!

Korrekturrand

Die Aufgaben 1 bis 4 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:

Sie sind bei der Best-IT GmbH als Fachinformatiker Systemintegration beschäftigt. Die Best-IT GmbH ist ein in Köln ansässiges bedeutendes Systemhaus, welches überwiegend für mittelständische Betriebe im Bereich IT-Services agiert.

Das Autohaus Schnellinger hat die Best-IT GmbH beauftragt, verschiedene Verbesserungen an ihren IT-Systemen vorzunehmen.

Bearbeiten Sie in diesem Zusammenhang die folgenden vier Aufgaben.

1. Aufgabe: Server bereitstellen und administrieren
2. Aufgabe: Systeme skalieren und aktualisieren
3. Aufgabe: Programm zur Serverüberwachung erweitern
4. Aufgabe: Datensicherung und Datenspeicher einrichten

1. Aufgabe (26 Punkte)

In dieser Aufgabe sollen Sie die Bereitstellung von lokalen Servern unter besonderer Berücksichtigung der Systemsicherheit planen.

a) Zur Vorbereitung der Installation und anschließenden Konfiguration soll eine Liste erstellt werden, welche – nach Bereichen gegliedert – sicherheitsrelevante Einstellungen an Servern beinhaltet.

Ergänzen Sie in der Liste „Serverkonfiguration" die vier freien Bereiche mit jeweils zwei entsprechenden Einstellungen.

8 Punkte

Liste „Serverkonfiguration"

Bereiche	**Einstellungen**
Server-Hardware	– Boot-Reihenfolge ändern – Secure-Boot aktivieren
Installation und Konfiguration des Betriebssystems	
Dienste und Features des Servers	
Anmelden am Server	
Administrieren des Servers	

b) In IT-Systemen kommt an verschiedenen Stellen das asymmetrische Verschlüsselungsverfahren zum Einsatz.

ba) Erläutern Sie die prinzipielle Funktionsweise dieses Verfahrens. 4 Punkte

bb) Erläutern Sie einen Nachteil dieses Verfahrens gegenüber dem der symmetrischen Verschlüsselung. 2 Punkte

Korrekturrand

c) Zur Gewährleistung der IT-Sicherheit werden an verschiedenen Stellen digitale Zertifikate eingesetzt.

Erläutern Sie in mindestens vier Schritten den Vorgang, einen Server mithilfe eines öffentlich bestätigten Zertifikats abzusichern. 4 Punkte

d) Angriffe auf IT-Systeme erfolgen zu einem großen Teil im Rahmen der Kommunikation mit E-Mails.

Beschreiben Sie zwei Sicherheitsmaßnahmen, die geeignet sind, solche Angriffe nicht wirksam werden zu lassen. 4 Punkte

e) Falls ein Angriff auf ein IT-System nicht verhindert werden konnte, ist es besonders wichtig, diesen anhand bestimmter Symptome frühzeitig zu erkennen.

Zum Beispiel könnte das Starten unbekannter Programme ein Hinweis auf eine Systemkompromittierung sein.

Erläutern Sie zwei weitere mögliche Symptome einer Systemkompromittierung. 4 Punkte

2. Aufgabe (24 Punkte)

Korrekturrand

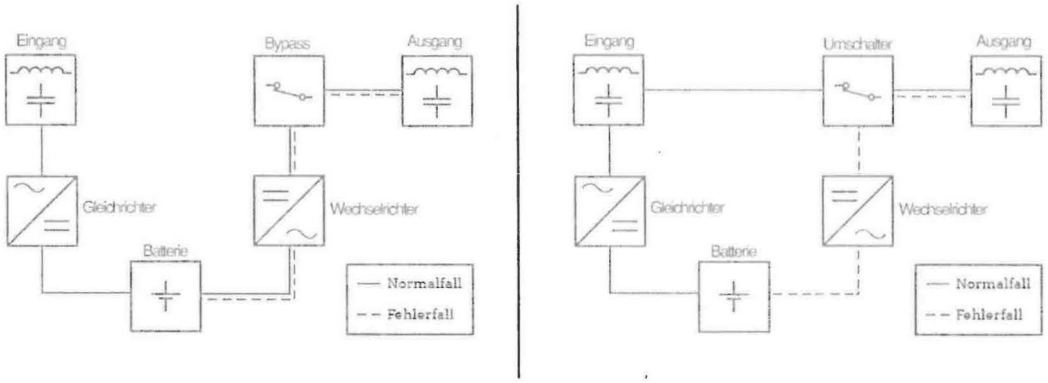
Die neue CarConfigurator-App der Schnellinger GmbH ist das Aushängeschild des Unternehmens. Sie soll zuverlässig zur Verfügung stehen und auch bei Marketingaktionen in der Lage sein, mit großer Last umzugehen.

Das Autohaus betreibt dazu eine Webservice-Umgebung und ein Datenbanksystem, die lokal gehostet sind und auf virtuellen Servern laufen.

a) Um eine hohe Verfügbarkeit sicherzustellen, werden die Server unter anderem mit einer USV ausgestattet.

aa) Ordnen Sie den beiden Schaltskizzen die entsprechende Bezeichnung zu. 2 Punkte

Offline Online Line-Interactive



Bezeichnung: _____ Bezeichnung: _____

ab) Die USV-Typen „Online, Offline und Line-Interactive" werden abgekürzt auch als VI, VFI und VFD bezeichnet.

Ordnen Sie diese Abkürzungen in der Tabelle entsprechend zu und geben Sie die Bedeutung der Abkürzungen an. 6 Punkte

Bezeichnung	**Abkürzung**	**Bedeutung (Abkürzung ausgeschrieben)**
Online		
Offline		
Line-Interactive		

ac) Nennen Sie zwei Vorteile und zwei Nachteile einer Line-Interactive-USV im Vergleich zu einer Offline-USV. 4 Punkte

Vorteile:

Nachteile:

Korrekturrand

b) Um den Anforderungen nach einer bestmöglichen Verfügbarkeit gerecht zu werden, soll die Webserverarchitektur mögliche Lastspitzen durch Skalierung der Ressourcen kompensieren.

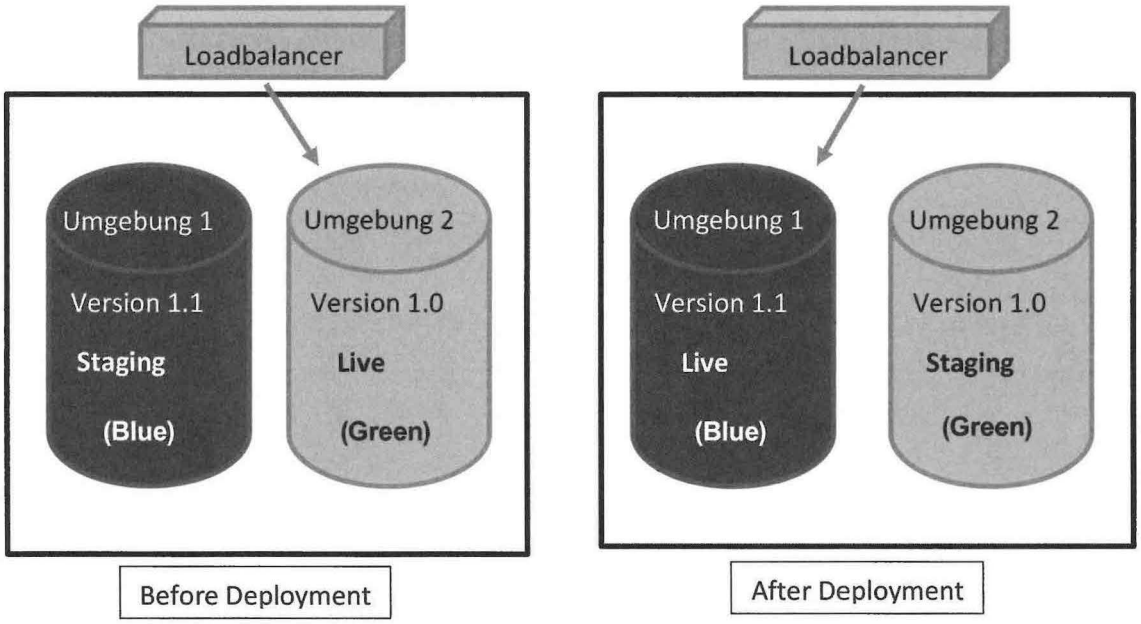
Beschreiben Sie die Konzepte der Skalierungsmethoden „Horizontale Skalierung" und „Vertikale Skalierung". 6 Punkte

Horizontale Skalierung (Scale out)

Vertikale Skalierung (Scale up)

c) Um unterbrechungsfrei kontinuierlich neue Updates veröffentlichen zu können, haben Sie sich für Blue Green Deployments entschieden.

Erläutern Sie die Methode des Blue Green Deployments anhand des Schaubilds. 6 Punkte



3. Aufgabe (26 Punkte)

Korrekturrand

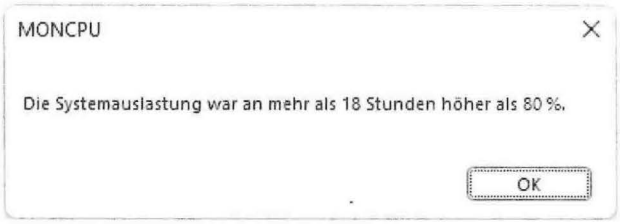
Im Rahmen der Serverüberwachung sollen Sie eine Programmerweiterung vornehmen.

a) Das Programm „MONCPU" dient der täglichen Überwachung der CPU-Last des Datenbank-Servers. Es speichert für jede zurückliegende volle Stunde den Mittelwert der CPU-Last. Die Mittelwerte werden als ganzzahliger Prozentwert in einem eindimensionalen Array gespeichert.

Beispiel:

Zeitraum	0 Uhr bis 1 Uhr	1 Uhr bis 2 Uhr	2 Uhr bis 3 Uhr	3 Uhr bis 4 Uhr	4 Uhr bis 5 Uhr	5 Uhr bis 6 Uhr	20 Uhr bis 21 Uhr	21 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 23 Uhr	23 Uhr bis 0 Uhr
Array-Index	0	1	2	3	4	5	20	21	22	23
Array-Wert	33	44	40	52	60	56	40	52	60	56

Sie sollen das vorhandene Programm so erweitern, dass die folgende Meldung ausgegeben wird, sofern die CPU-Last am vergangenen Tag an mehr als 18 Stunden den Wert von 80 % überschritten hat.



Vervollständigen Sie den vorliegenden Programmentwurf entsprechend der Anforderung.

Orientieren Sie sich dabei an den vorgegebenen Kommentaren und nutzen Sie die Anlage „Syntax" (siehe Seite 7). 15 Punkte

Programmerweiterung MONCPU:

```
string message = "Die Systemauslastung war an mehr als 18 Stunden höher als
80 %."                                                    //Text Messagebox
string title = "MONCPU";                                  //Titel Messagebox
int cpuutil = 0;                                          //Systemauslastung
int cpulimit = 0;                              //Grenzwert der Systemauslastung
int sumstd = 0;                                             //Summe Stunden
```

```
                                                        //Array mit Testdaten

int[] usedCPU = new int[24]
{33,44,40,52,60,56,33,44,40,52,60,56,33,44,40,52,60,56,33,44,40,52,60,56};
```

Anlagen zur 3. Aufgabe

Syntaxregeln:

Beispiele für verschiedene Schleifenarten:

```
while(number < 5)
  {
     Console.WriteLine(number);
     number = number + 1
  }

for(int i = 0; i < number; i++)

  {

     Console.WriteLine(usedCPU[i]);

  }

do

  {

    Console.WriteLine(number);

    number = number + 1;

  } while(number < 5);
```

Beispiel für eine Auswahlanweisung:

```
int number = 20;
if (number < 18)
{
  Console.WriteLine("ok");
}
else
{
  Console.WriteLine("not ok");
}
```

Kommentare

```
//Kommentar einzeilig
/* Kommentar mehrzeilig */
```

Beispiel Messagebox

```
string message = "Anzeigetext in der Messagebox";
string title = "Bezeichnung der Messagebox";
MessageBox.Show(message,title);
```

Parameter Task-Scheduler:

SCHTASKS /Parameter [Argumente]

Beschreibung:
Ermöglicht einem Administrator, geplante Aufgaben auf einem lokalen oder Remotecomputer zu erstellen, abzufragen, zu löschen, zu ändern, auszuführen und zu beenden.

Parameterliste:

/Create
Erstellt eine neue geplante Aufgabe.

/tn <taskname>
Specifies a name for the task. Each task on the system must have a unique name and must conform to the rules for file names, not exceeding 238 characters. Use quotation marks to enclose names that include spaces.

/sc <scheduletype>
Specifies the schedule type. The valid values include:

- HOURLY
- DAILY
- WEEKLY
- MONTHLY
- ONCE
- ONSTART

/tr <Taskrun>
Specifies the program or command that the task runs. Type the fully qualified path and file name of an executable file, script file, or batch file. The path name must not exceed 262 characters.

/st <Starttime>
Specifies the start time for the task, using the 24-hour time format, hh:mm. The default value is the current time on the local computer.

b) In der Programmdokumentation ist ein Klassendiagramm enthalten. Im Klassendiagramm sind die Beziehungstypen „Aggregation" und „Komposition" enthalten. Korrekturrand

Erläutern Sie die genannten Beziehungstypen und geben Sie zu jedem Beziehungstyp ein allgemeines Beispiel an. 6 Punkte

– Aggregation

Erläuterung:

Beispiel:

– Komposition

Erläuterung:

Beispiel:

c) Das Programm „MONCPU.EXE", welches sich in dem Verzeichnis d:\util befindet, soll mithilfe des Task-Schedulers täglich um 16:10 Uhr automatisiert gestartet werden. Dazu soll ein entsprechender Aufruf mit dem Namen CPUMON erstellt werden.

Informationen zu den Parametern des Task-Schedulers finden Sie in den Anlagen (siehe Seite 8). 5 Punkte

Vervollständigen Sie den entsprechenden Programmaufruf:

SCHTASKS

b) In der Programmdokumentation ist ein Klassendiagramm enthalten. Im Klassendiagramm sind die Beziehungstypen „Aggregation" und „Komposition" enthalten. Korrekturrand

Erläutern Sie die genannten Beziehungstypen und geben Sie zu jedem Beziehungstyp ein allgemeines Beispiel an. 6 Punkte

– Aggregation

Erläuterung:

Beispiel:

– Komposition

Erläuterung:

Beispiel:

c) Das Programm „MONCPU.EXE", welches sich in dem Verzeichnis d:\util befindet, soll mithilfe des Task-Schedulers täglich um 16:10 Uhr automatisiert gestartet werden. Dazu soll ein entsprechender Aufruf mit dem Namen CPUMON erstellt werden.

Informationen zu den Parametern des Task-Schedulers finden Sie in den Anlagen (siehe Seite 8). 5 Punkte

Vervollständigen Sie den entsprechenden Programmaufruf:

SCHTASKS

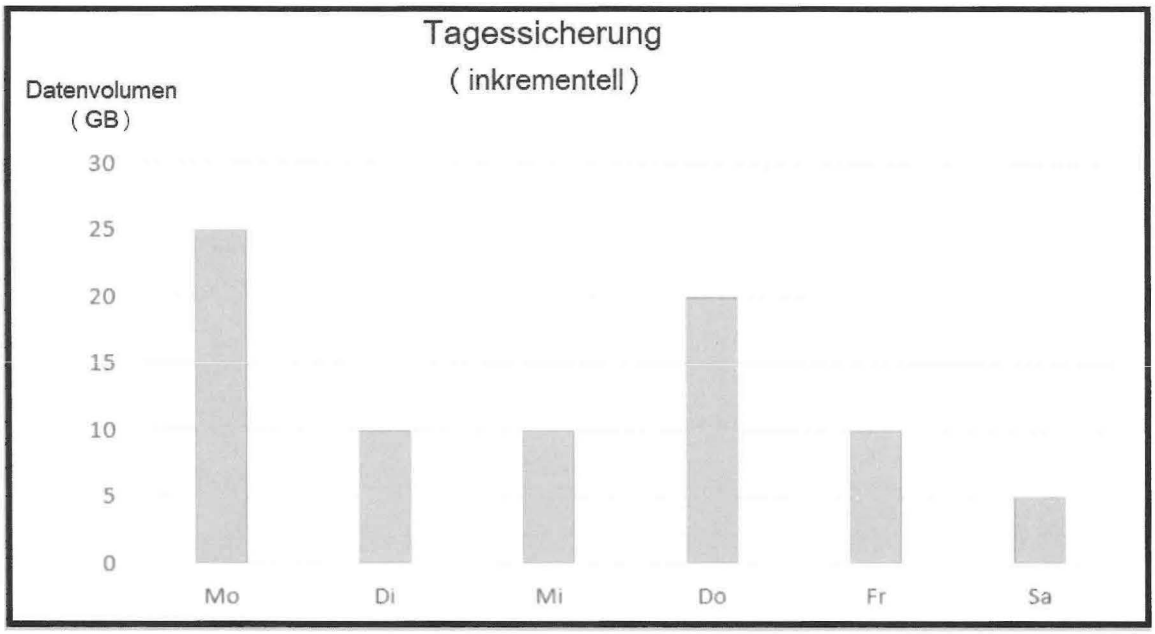
4. Aufgabe (24 Punkte)

Korrekturrand

Im Zusammenhang mit der Datenspeicherung, Datensicherung und der Wiederherstellung der Daten bei der Schnellinger GmbH sollen Sie Verbesserungen vornehmen.

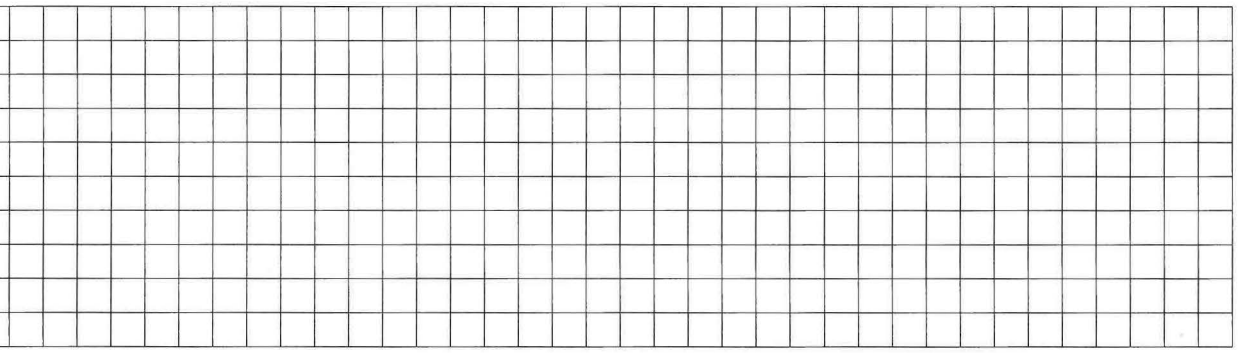
a) Die Tagessicherungen der Schnellinger GmbH werden aktuell inkrementell durchgeführt.

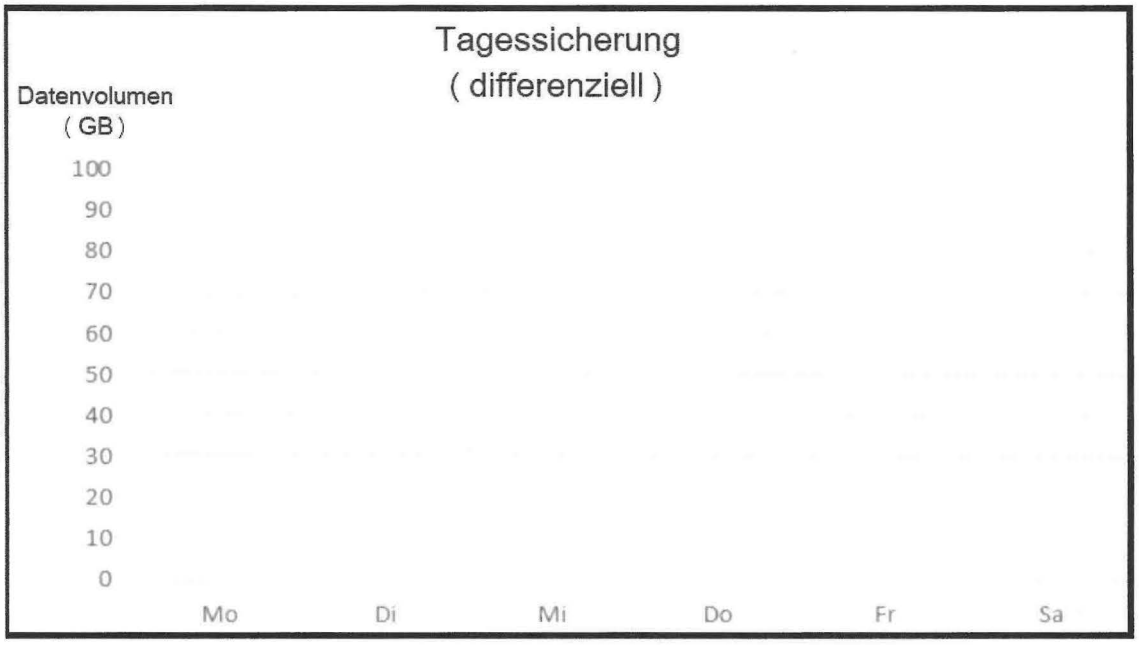
Eine Vollsicherung wird sonntags durchgeführt. Die Datenvolumen der Tagessicherungen für die 21. Woche sind als Säulendiagramm dargestellt.



Es wird überlegt, anstatt inkrementeller Datensicherungen differenzielle Datensicherungen durchzuführen.

Berechnen Sie anhand der gegebenen Datenvolumen die sich daraus resultierenden Datenvolumen pro Tag und stellen Sie die Ergebnisse entsprechend in dem folgenden Wochenplan dar. 6 Punkte





Korrekturrand

b) Die Daten der Schnellinger GmbH werden zurzeit auf einem SAN mit einer Nettospeicherkapazität von 8 TiB gespeichert. Aufgrund des Alters des SAN und einer Kapazitätsauslastung von 90 % wurde beschlossen, ein neues SAN zu beschaffen.

In dem neuen SAN können maximal 24 Festplatten vom Typ SAS 3200A mit einer Speicherkapazität von je 1 TiB verbaut werden. Der jährliche Datenzuwachs der Schnellinger GmbH beträgt 450 GiB.

ba) Ermitteln Sie die benötigte Nettospeicherkapazität bei einer Übernahme des Altdatenbestands und einer geplanten Betriebszeit von fünf Jahren. 4 Punkte

Der Rechenweg ist anzugeben.

bb) Ermitteln Sie die Anzahl der benötigten Festplatten des SAN, wenn ein RAID-6-Verbund eingerichtet wird. 4 Punkte

Hinweis: Sollte ba) nicht bearbeitet worden sein, rechnen Sie mit dem alternativen Ausgangswert von 9,7 TiB weiter.

Der Rechenweg ist anzugeben.

bc) Das SAN im RAID-6-Verbund soll zusätzlich mit einer Hot-Spare-Festplatte betrieben werden.

Erläutern Sie die Funktion einer Hot-Spare-Festplatte. 4 Punkte

Fortsetzung 4. Aufgabe →

Korrekturrand

c) Die Schnellinger GmbH hat für die Notfallwiederherstellung (Disaster Recovery) der Unternehmensdaten in ihren Service Level Agreements die Zielvorgaben Recovery Time Objective (RTO) und Recovery Point Objective (RPO) beschrieben.

Recovery Time Objective and Recovery Point Objective

The recovery time objective (RTO) is the planned duration of time and a service level within. A business process must be restored after a disaster in order to avoid unacceptable disturbances associated with a break in business continuity. It can include the time for trying to find a solution, the time to fix the problem, the time for recovery itself and the communication of the solved problem to users.

The recovery point objective (RPO) measures the maximum time period in which recent data might have been permanently lost in the event of a major failure. For instance if the business continuity plan is „restore up to last available backup", the RPO is the maximum interval between such a backup that has been safely stored offsite. 6 Punkte

Erläutern Sie anhand des Textes ...

– die Zielvorgabe Recovery Time Objective (RTO):

– die Zielvorgabe Recovery Point Objective (RPO):

PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

[1] Sie hätte kürzer sein können.
[2] Sie war angemessen.
[3] Sie hätte länger sein müssen.

Abschlussprüfung Sommer 2023
Lösungshinweise

Fachinformatiker/Fachinformatikerin
Systemintegration (AO 2020)
1202

1 Konzeption und Administration von IT-Systemen

Teil 2 der Abschlussprüfung

Allgemeine Korrekturhinweise

Die Lösungs- und Bewertungshinweise zu den einzelnen Handlungsschritten sind als Korrekturhilfen zu verstehen und erheben nicht in jedem Fall Anspruch auf Vollständigkeit und Ausschließlichkeit. Neben hier beispielhaft angeführten Lösungsmöglichkeiten sind auch andere sach- und fachgerechte Lösungsalternativen bzw. Darstellungsformen mit der vorgesehenen Punktzahl zu bewerten. Der Bewertungsspielraum des Korrektors (z. B. hinsichtlich der Berücksichtigung regionaler oder branchenspezifischer Gegebenheiten) bleibt unberührt.

Zu beachten ist die unterschiedliche Dimension der Aufgabenstellung (nennen – erklären – beschreiben – erläutern usw.).

Für die Bewertung gilt folgender Punkte-Noten-Schlüssel:

Note 1	=	100 – 92 Punkte	Note 2	= unter	92 – 81 Punkte
Note 3	= unter	81 – 67 Punkte	Note 4	= unter	67 – 50 Punkte
Note 5	= unter	50 – 30 Punkte	Note 6	= unter	30 – 0 Punkte

Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2023 – Alle Rechte vorbehalten!

1. Aufgabe (26 Punkte)

a) 8 Punkte

Bereiche	Einstellungen
Grundlegende Betriebssysteminstallation und -konfiguration	– Servernamen anonymisieren – System-Updates planen – Default-Konten umbenennen/deaktivieren – Firewall-Regeln einschränken – Partitionieren, Formatieren der Datenträger – u. a.
Dienste/Features des Servers	– Nicht benötigte Dienste deaktivieren – Auto-Start-Programme selektieren/deaktivieren – Nur sichere Programme zulassen/installieren – Abschalten unsicherer Protokolle – Sperren von bestimmten Skripten – u. a.
Anmelden am Server	– Sichere Passwortregeln festlegen – Anmeldezeiten einschränken – Anmelden nur mit 2 FA/MFA zulassen – Remoteverwaltung/-Zugriff einschränken – u. a.
Administrieren des Servers	Berechtigungen vergeben für: – Ändern von Systemeinstellungen – Installieren von Anwendungen – Zugriff auf Verzeichnisse – Zugriff auf Systemressourcen – Systemeinstellungen sichern – Logs maximale Einstellungen aufzeichnen lassen – u. a.

Hinweis: Wurden Einstellungen anderen Bereichen zugeordnet, ist dies auch als richtig zu werten, sofern fachlich nachvollziehbar.

ba) 4 Punkte

Bei dem asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren gibt es grundsätzlich zwei Schlüssel: den öffentlichen Schlüssel und den privaten Schlüssel. Der öffentliche Schlüssel wird den Stellen zur Verfügung gestellt, die die Daten vertraulich verschlüsseln möchten. Nach der Übertragung der Daten an den Besitzer des entsprechenden privaten Schlüssels kann nur dieser die Daten entschlüsseln. Somit ist zwecks Austauschs von verschlüsselten Daten kein vorheriger Schlüsselaustausch nötig.

Andere inhaltlich (kürzere) zutreffende Antworten sind als richtig zu werten.

bb) 2 Punkte

- Das Entschlüsseln der Daten ist rechenintensiv, daher langsamer
- Zum Datenaustausch werden zwei Schlüsselpaare benötigt
- Schlüsselverwaltung aufwendiger
- u. a.

c) 4 Punkte

- Ein digitales Zertifikat bei einer kommerziellen Zertifizierungsstelle beantragen
- Das digitale Zertifikat mit einem Passwort schützen
- Das digitale Zertifikat auf dem Server installieren
- Notwendige übergeordnete Zertifikate installieren
- u. a.

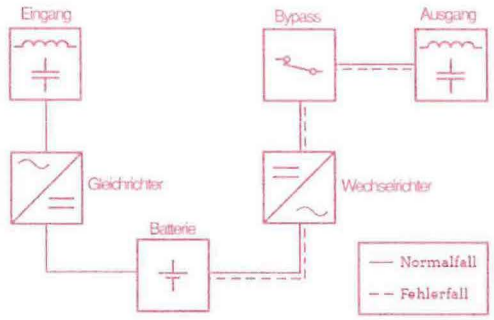
d) 4 Punkte

- Bestimmte Anlagen sperren
- Text-Modus statt HTML benutzen
- Benutzer wiederkehrend aufklären
- u. a.

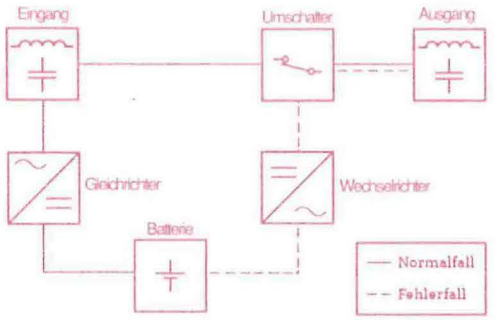
e) 4 Punkte
- Auf veränderte, insbesondere verzögerte Systemleistung achten
- Erhöhte Aufforderungen zur Eingabe von Passwörtern
- Eine erhöhte Netzwerkaktivität wahrnehmen
- Erhöhte Aufforderungen zum Herunterladen von Software
- Änderungen an der Startseite des Browsers
- Senden einer großen Anzahl von E-Mails
- Häufige Abstürze
- Programme stellen automatisch eine Internetverbindung her
- Ungewöhnliche Aktivitäten wie Änderung des Kennworts
- u. a.

2. Aufgabe (24 Punkte)

aa) 2 Punkte (1 Punkt pro richtiger Zuordnung)



Bezeichnung: _____Online_____



Bezeichnung: _____Offline_____

ab) 6 Punkte (2 Punkte pro richtiger Zeile)

Bezeichnung	**Abkürzung**	**Bedeutung**
Online	VFI	Voltage and Frequency Independent
Offline	VFD	Voltage and Frequency Dependent
Line-Interactive	VI	Voltage Independent

ac) 4 Punkte (1 Punkt pro richtigem Stichpunkt)
Vorteile:
- Schützt vor Spannungsschwankungen
- Sehr kurze Umschaltzeit

Nachteile:
- Teurer
- Geringerer Wirkungsgrad

Weitere Lösungen sind möglich.

b) 6 Punkte (3 Punkte pro Teil)
Horizontale Skalierung ist die Fähigkeit, die Kapazität zu erhöhen, indem mehrere **Komponenten gleichartige Anfragen** erfüllen. **Beim Skalieren werden weitere Komponenten hinzugefügt bzw. abgebaut.** Die Idee ist, die Last zu verteilen. **Dies kann dynamisch passieren, ohne Ausfallzeiten** der bestehenden Systeme

Vertikale Skalierung wird durch **Hinzufügen oder Entfernen von Ressourcen in einem System erreicht**, z. B. RAM oder CPU. Das Ziel ist vor allem, prognostizierbare Lastspitzen durch ausreichende Performance bei einer **festen Anzahl von Systemen** bereitzustellen. **Eine Bereitstellung bzw. ein Einbau ist oft mit einer Ausfallzeit verbunden.**

Andere inhaltlich (kürzere) zutreffende Antworten sind als richtig zu werten.

c) 6 Punkte
Beim Blue Green Deployment existieren (mindestens) zwei Umgebungen. Im Schaubild sind das die Umgebungen Umgebung 1 und Umgebung 2. Eine der Umgebungen ist die Live-Umgebung. Im Schaubild „before Deployment" ist das die Umgebung 2 (die grüne Umgebung). Die andere der Umgebungen wird mit der neuen Version vorbereitet (deployed). Im Schaubild „before Deployment" ist das die Umgebung 1 (die blaue Umgebung). Dann wird unterbrechungsfrei ein Schwenk der Verbindungen durchgeführt, bis alle Nutzer auf der neuen Live-Umgebung (after Deployment/Blau) arbeiten. Die alte Umgebung kann kurzfristig als Fallback genutzt werden, und langfristig für einen neuerlichen Schwenk als Staging-Umgebung zur nächsten Version werden.

Andere inhaltlich (kürzere) zutreffende Antworten sind als richtig zu werten.

3. Aufgabe (26 Punkte)

a) 15 Punkte (3 x 5 Punkte)

```
string message = "Die Systemauslastung war an mehr als 18 Stunden höher als 80 %."
string title = "MONCPU";                                    //Titel der Messagebox
int cpuUtilHour = 0;                                    //Systemauslastung Stunde
int cpuLimit = 0;                                  //Grenzwert der Systemauslastung
int sumstd = 0;                                                  //Anzahl Stunden
```

```
                                                                  //Array mit Testdaten

int[] CpuUtilDay = new int[24]
{33,44,40,52,60,56,33,44,40,52,60,56,33,44,40,52,60,56,33,44,40,52,60,56};
```

```
for (int i = 0; i < 24; i++)

        if (CpuUtilDay[i] > 80) sumstd = sumstd + 1;

if (sumstd > 18) MessageBox.Show(message,title);
```

b) 6 Punkte (2 x 3 Punkte)

- Aggregation
  Erläuterung:
  Die Aggregation ist eine Form der Beziehung zwischen zwei Klassen, bei der eine sogenannte „Teil-Ganzes-Beziehung" besteht.

  Beispiel:
  Die Klassen „Gebäude" und „Mieter", sofern auch nicht vermietete Gebäude berücksichtigt werden sollen.

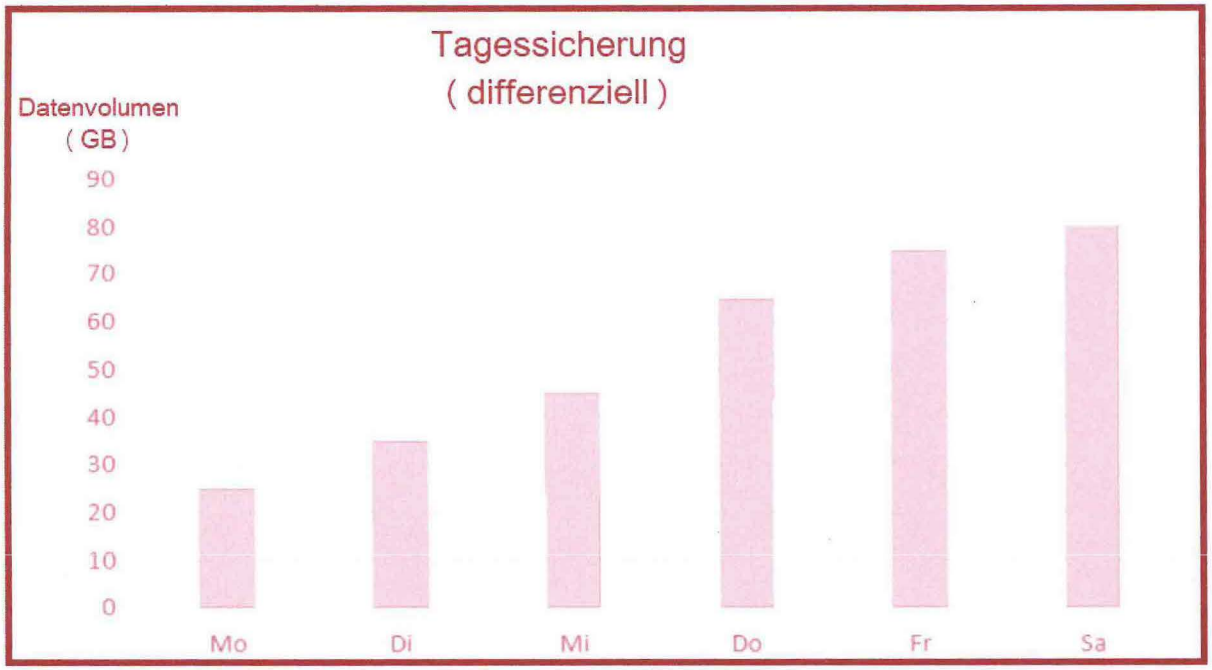
- Komposition
  Erläuterung:
  Bei der Komposition gilt zusätzlich gegenüber der Aggregation die Einschränkung, dass die „Teil-Ganzes-Beziehung" an die Existenz des „Ganzen" geknüpft ist.

  Beispiel:
  Die Klassen „Gebäude" und „Raum". Ein Raum existiert nur, sofern auch das entsprechende Gebäude existiert.

c) 5 Punkte
SCHTASKS /Create /tn CPUMON /tr d:\util\moncpu.exe /sc DAILY /st 16:10

4. Aufgabe (24 Punkte)

a) 6 Punkte (6 x 1 Punkt)



ba) 4 Punkte
9,4 TiB

Altdatenbestand	7.373 GiB =	8 TiB * 0,9 * 1.024
Datenzuwachs in 5 Jahren	2.250 GiB =	450 GiB/Jahr x 5 Jahre
Benötigter Speicherplatz	9.623 GiB =	7.373 GiB + 2.250 GiB
Umrechnung in TiB	9,4 TiB =	9.623 GiB / 1.024

bb) 4 Punkte
12 Festplatten

10 x 1 TiB Festplatten für Daten
2 x 1 TiB Festplatten für Parität

Lösung zum alternativen Ausgangswert von 9.7 TiB ist identisch.

bc) 4 Punkte
Eine Hot-Spare-Festplatte ist eine in einem RAID-Verbund nicht verwendete Festplatte. Fällt eine Festplatte im RAID-Verbund aus, übernimmt die Hot-Spare-Festplatte im laufenden Betrieb die Rolle der defekten Festplatte.

c) 6 Punkte, 2 x 3 Punkte
Recovery Time Objective (RTO)
Bezeichnet die Zeitspanne, für die ein System ausfallen kann. Es handelt es sich um die Zeit, die vom Zeitpunkt des Schadens bis zur vollständigen Wiederherstellung vergehen darf.

Recovery Point Objective (RPO)
Bezeichnet die Zeitspanne, für die ein Datenverlust in Kauf genommen werden kann. Bei der Recovery Point Objective handelt es sich um den Zeitraum, der zwischen zwei Datensicherungen liegen darf.

Andere inhaltlich zutreffende Antworten sind als richtig zu werten.